PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1545 Jahrgang XXX. 36. 7. VI. 1919

Mikroorganismen und Hygiene der Städte.

Von Dr. Alfred Gehring.

Immer größer werden die Bevölkerungszahlen der Länder, immer dichter drängen sich die Menschen in den Städten zusammen, immer gewaltiger werden die Wassermassen, die eine Stadt tagtäglich verbraucht, immer riesenhafter die Menge der verschmutzten und verseuchten Abwässer, die die Städte tagtäglich in die Flüsse entsenden. Immer schwieriger wird es also, für die Bevölkerung die nötige Wassermenge zu schaffen. Konnte man früher einzelne klare, reine Quellen benutzen, so ist man heute vielfach auf das in größeren Mengen zur Verfügung stehende Flußwasser mit all seinen Verunreinigungen durch die Abwässer angewiesen. Und dabei ist die Gefahr der Verseuchung bei der Dichte der Bevölkerung gestiegen! Denkt man an Wohnbezirke wie das Ruhrgebiet, so kann man ermessen, von welcher einschneidenden Bedeutung die Frage der Trinkwasserbeschaffung für die Städte ist.

Schon die alten Römer bauten gewaltige Anlagen, um von fern her das köstliche, für gut befundene Naß der Stadt zuzuleiten. Damals beschränkte man sich bei der Beurteilung eines Wassers allein darauf, ob es auch nicht Trübungen oder Aufschwemmungen irgendwelcher Stoffe zeigte. Heute gibt uns die Wissenschaft bessere Untersuchungsmethoden in die Hand, um zu entscheiden, ob ein Wasser gut oder schlecht ist. Zwar befreit man auch heute auf jeden Fall das Trinkwasser von allen Niederschlägen; aber nach den gewaltigen Fortschritten der Chemie, und nachdem man die weite Verbreitung und die vielfach krankheitserregende Wirksamkeit der Bakterien selbst in reinem, klarem Wasser erkannt hatte, beurteilt man ein Wasser auch noch nach seinen chemischen Bestandteilen, wie Eisen, Nitrat, organischen Stoffen, und nach seinem Bakteriengehalt. Die chemischen Untersuchungsmethoden des Wassers sind die gleichen wie bei allen anderen Aufgaben der Chemie. Bei der bakteriologischen Untersuchung geht man von folgender Überlegung aus. Man kann bei einer schnellen Untersuchung nicht entscheiden, welche Arten von Bakterien vorliegen. Das würde Tage in Anspruch nehmen! So beschränkt man sich im allgemeinen bei der gewöhnlichen Wasseruntersuchung lediglich darauf, die Zahl der vorhandenen Bakterien zu bestimmen. Man besitzt allerdings noch keine Methode, welche erlaubt, die absolute Zahl der Bakterien festzustellen, weil es bei den verschiedenartigen Nahrungsansprüchen der Bakterien nicht möglich ist, in einem Nährboden alle Bakterien zugleich zu züchten; sondern man begnügt sich damit, relative Zahlen festzustellen, d. h. die Zahl der in einer Nährlösung erwachsenden Bakterien. Diese Nährlösung muß natürlich dem Nahrungsbedürfnis der Hauptmasse der Wasserbakterien angepaßt sein. Angenommen, wir arbeiten mit einer Fleischwasser-Nährlösung. Diese versetzt man mit Gelatine, sterilisiert sie und beimpft dann das Ganze mit einer abgemessenen Menge des zu untersuchenden Wassers. Die so vorbereitete Fleischwassergelatine, die zunächst bei 40 Grad gehalten wurde, um sie flüssig zu halten, gießt man in eine sterile Schale und läßt sie dort in dünner Schicht erstarren. Die in dieser Masse einzeln verteilten Bakterienzellen vermehren sich nun so stark, daß man nach einigen Tagen die aus einer Zelle erwachsene Bakterienmenge als kleines Pünktchen, als „Bakterienkolonie“ mit bloßem Auge erkennen kann. Die so zu ermittelnde Zahl der vorhandenen Kolonien und damit die der anfangs vorhanden gewesenen Bakterienzellen benutzt man, um gleiche Mengen verschiedener Wasser auf ihre Güte in bakteriologischer Hinsicht zu vergleichen. Nach dieser Methode ergeben sich für Trinkwasser pro Kubikzentimeter etwa 3 bis 100, für gewöhnliches

Flußwasser etwa 1000 bis 14 000, für Abwässer etwa 30 Mill. bis 40 Mill. Keime. Vergleicht man damit die Zahlen der chemischen Untersuchung, die z. B. für den Gesamtstickstoff ergeben

	Trinkwasser	Flußwasser	Abwässer
mg pro l . .	meist 0	1—3	90

so ersieht man, daß man durch den gleichzeitigen Gebrauch sowohl der bakteriologischen wie auch der chemischen Untersuchungsmethoden ein Wasser gut und genau auf seine Güte untersuchen kann.

Nachdem uns die Wissenschaft diese Erfahrungen gegeben hatte, hat man mit ihrer Hilfe die Technik der Trinkwasserbereitung so ausgestaltet, daß man den Städten — obwohl Fluß- und Seewasser benutzt werden mußte — ein gutes Trinkwasser, das fast gänzlich von allen gesundheitsschädlichen Stoffen frei ist, zuführen kann.

Der Bau einer Trinkwasseranlage würde sich etwa wie folgt vollziehen. Zunächst untersucht man die Wasser in der Umgebung des betreffenden Ortes auf ihre chemische und physikalische Zusammensetzung und sucht sich das günstigste dabei aus. Etwaige Trübungen des Wassers kann man durch Filtration beseitigen, wie es schon die Römer getan haben. Die Fähigkeit des Bodens, im Wasser suspendierte Stoffe zurückzuhalten, zeigt folgender Versuch. Filtriert man eine Methylenblaulösung durch Erde, so ist das Filtrat ganz klar und rein geworden. — Die Befreiung des Wassers von Schwefelwasserstoff und Eisenverbindungen erreicht man durch das „Lüften“. Durch Stehenlassen des Wassers an der Luft entweicht der Schwefelwasserstoff, die Eisenverbindungen fallen durch Sauerstoffzutritt als unlösliches Eisenoxydhydrat aus und werden von dem Filter zurückgehalten. Die Vermischung des Wassers mit der genügenden Menge Sauerstoff der Luft erreicht man so, daß man das Wasser in einen feinen Regen auflöst und ihn von einer gewissen Höhe auf den Wasserspiegel niederfallen läßt.

Sodann löst man die bakteriologische Frage. Dem Vorkommen nach können wir das auf der Erde vorhandene Wasser einteilen in Grundwasser, Quellwasser und Oberflächenwasser (Teiche, Seen und Flüsse). Schon Pasteur hat gezeigt, daß das Grundwasser und vor Verunreinigung geschütztes Quellwasser keimfrei sind. Grundwasser und Quellwasser sind also in bakteriologischer Hinsicht gänzlich einwandfrei und können ohne jegliche weitere bakteriologische Behandlung als Trinkwasser benutzt werden. In dem Oberflächenwasser befindet sich je nach dem Vorkommen eine mehr oder weniger große Zahl von Bakterien, die zunächst beseitigt werden müssen. Dies kann einmal so geschehen, daß man das Wasser durch ultraviolette Strahlen sterilisiert. Diese Methode findet besonders in Frankreich Verwendung. Oder man entzieht dem Wasser die Bakterien durch Filtration. Um dieses Verfahren zu erklären, muß man sich zunächst klar sein über den Bau der Filter. Fast allgemein werden die sogenannten Sandfilter benutzt, bei denen das Wasser in ein großes Bassin strömt, dessen Boden mit dem sogenannten Filterkörper bedeckt ist. Durch diesen Filterkörper dringt das Wasser hindurch, wird auf dem Boden des Bassins in einem verzweigten Rohrsystem — einer Art Drainageanlage — gesammelt und von hier aus der Stadt zugeführt.

Der Bau des Filterkörpers ist von oben nach unten folgender*):

920	mm	gesiebter scharfer Sand
75	„	Kies von Erbsengröße
75	„	Kies von Bohnengröße
80	„	Kies von Haselnußgröße
150	„	Kies von Walnußgröße
220	„	Kieselsteine von Faustgröße
300	„	Rohrsystem und große Steine.

Die Wirkungsweise eines solchen Filters ist eine dreifache: eine mechanische, physiologische und chemische.

Die mechanische Wirkung entspricht der obenerwähnten Methode der Filtration von suspendierten Bestandteilen. Die ganze Anlage wirkt dabei wie ein großes Sieb. Je kleiner die Bestandteile, um so leichter gehen sie durch das Filter hindurch. Durch die sofort zu erklärende Filterhaut hält man aber auch einen großen Teil der kleinsten Partikel zurück.

Die physiologische Wirkung der Filter. Ein Filter, welches in Betrieb genommen werden soll, muß erst „reif“ werden, ehe seine Arbeit einwandfrei ist. Zunächst läßt man das zu filtrierende Wasser einige Stunden auf dem Filter stehen. In dieser Zeit schlagen sich alle suspendierten Bestandteile des Wassers auf der Filteroberfläche in einer feinen, schleimigen, an organischen Stoffen reichen Schicht nieder: der Filterhaut. In dieser Haut entwickelt sich ein reiches Bakterienleben, und von hier aus wandern die mit Eigenbewegung ausgestatteten Bakterien noch tiefer in den Sand hinein. Infolge einer gewissen Flächenattraktion umziehen sie jedes Sandkorn mit einer schleimigen Bakterienschicht, so daß allmählich eine verschleimte Sandschicht entsteht. Nach unten nimmt natürlich die Zahl der Bakterien und die Verschleimung des Sandes ab. Filtriert man das Wasser durch den so zubereiteten Sand hindurch, so bleiben die suspendierten Bestandteile zunächst in der Filterhaut haften, die dadurch immer stärker wird. Sollten Bakterien usw. durch die

*) Die Zahlen entsprechen dem Sandfilter der Stadt Altona.

Filterhaut hindurch gedrungen sein, so halten die umschleimten Sandkörner diese Bestandteile in solcher Stärke zurück, daß das Wasser beim Austritt kaum 20 Keime pro Kubikzentimeter enthält.

Die chemische Wirkung des Filters geht derart vor sich, daß die Bakterien der Filterhaut und der verschleimten Sandschicht die organischen Stoffe des Wassers zu ihrem Lebensunterhalt verbrauchen. Bei der ungeheuren Zahl der hier vorhandenen Bakterien ist diese Arbeit natürlich nicht unbedeutend. Allerdings wird sie beschränkt durch den Mangel an Sauerstoff, der im Filter herrscht.

Besprochen sei noch die Wirksamkeit dieser Filter gegenüber den krankheitserregenden Bakterien. Es ist bei dieser Arbeitsweise nicht möglich, sicher jede pathogene Bakterie zu vernichten. Aber wenn man bedenkt, daß von 1000 Bakterien des zu filtrierenden Wassers 3 durch das Filter hindurch gelangen; wenn man ferner bedenkt, daß die Krankheitserreger im allgemeinen in der Minderheit sind, so wird man zugeben, daß die Ansteckungsgefahr eines solchen Trinkwassers sehr gering ist. Nur wenn das Filter seine Wirksamkeit verlieren sollte — vielleicht durch irgendeine Zerstörung der Filterhaut — so könnte eine Gefahr für die Menschen eintreten. Sie würde sich aber in einer Erhöhung des allgemeinen Bakteriengehaltes des Wassers zeigen, und daher muß bei dieser Bereitung des Trinkwassers gefordert werden, daß tagtäglich Bakterienzählungen des Filtrates vorgenommen werden, um die Wirksamkeit des Filters zu prüfen.

Schließlich sei noch erwähnt, daß allmählich die Filterhaut immer mächtiger wird, bis schließlich kein Wasser mehr hindurch dringt. Das Filter hat sich „totgearbeitet". Dann muß man einige Zeit die Tätigkeit einstellen, bis die Filterhaut und zwei bis drei Zentimeter des verschleimten Sandes entfernt sind und das Filter dadurch wieder reif geworden ist; dann kann das Filter wieder wie sonst benutzt werden. Dadurch wird natürlich langsam die Sandschicht vermindert. Nach Angaben des Reichs-Gesundheitsamtes muß aber eine Mindesthöhe von 30 cm für die Sandschicht gefordert werden, so daß, wenn der Sand bis zu dieser Tiefe verbraucht und entfernt ist, das Filter neu aufgefüllt werden muß. (Schluß folgt.) [3106]

Die Verschleppung von Schadinsekten durch den Handel und die Mittel zu ihrer Verhütung.

Von Dr. Hans Walter Frickhinger, München.

(Schluß von Seite 276.)

Viel größer noch als der Handel mit Kernobst ist der mit den sog. Südfrüchten, also mit Apfelsinen, Zitronen u. a. Die Hamburger Einfuhr, deren Zahlen Prof. Reh vornehmlich zur Verfügung standen, kam vor allem aus Palästina, Italien oder Spanien. Aus Palästina wurden alljährlich etwa 1½ Millionen Stück eingeführt. Italien lieferte uns in den letzten Jahren vor dem Weltkrieg zwischen 70—200 Millionen Stück.

Auch hier sind es wieder vor allem Schildläuse, bei denen ein Einpflanzungsverdacht besteht, daneben kommen noch verschiedene Schädlinge, Mottenläuse aus der Familie der *Aleurodiden* und die Larven der gefürchteten Fruchtfliege (Trypediden), in Frage. Reh hält die Gefahr der Einpflanzung von Schadinsekten durch Südfrüchte für eine sehr große. Dadurch, daß Amerika gegen die Einfuhr der Fruchtfliegenlarven besonders strenge Bestimmungen erlassen hat, wird auf sie mit besonderer Aufmerksamkeit geachtet, und sie wird bei den Grenzuntersuchungen auch vielfach gefunden. Einbürgerungen konnten aber bei uns in Deutschland durch Südfrüchteeinfuhr noch keinerlei nachgewiesen werden, betont der Forscher, weder über Hamburg noch auf dem Landweg.

Eine über Erwarten große Einschleppungsquelle bildet die Verpackung, mit Hilfe derer zahlreiche der schlimmsten Schädlinge übers Meer gelangt sind und sich neue Gebiete erobert haben. So wurde in Heu und Stroh die Hessenfliege (*Cecidomyia destructor Say.*), die Getreidewespe (*Cephus pygmaeus L.*) oder Erzwespe aus der Gruppe der Isosomen verschleppt. In dem Holz der Kisten, Verschläge usw. finden sich häufig Larven von Borkenkäfern oder Bockkäfern, auch holzbohrende Schmetterlingsraupen konnten schon nachgewiesen werden. Auch in den Falten von Säcken halten sich gerne Insekten auf, auf diese Weise wurde der Apfelwickler nach Australien gebracht. Selbst Räume, die irgendwie befallene Gegenstände enthielten, können nach oberflächlicher Reinigung die betreffenden Insekten in Mengen beherbergen. Reh berichtet von einem Fall, wo Eisenbahnwagen Mais führten, der von Reiskäfern (*Calandra oryzae L.*) befallen war. „Nach dessen Entladung und nur oberflächlicher Reinigung der Wagen wurde erneut Reis eingeladen, der natürlich sofort befallen und bis zum Endpunkt der Reise arg zerfressen wurde."

Als den weit über Erwarten wichtigsten Ver- und Einschleppungsfaktor bezeichnet Reh den Zufall. Er ist insofern ganz besonders gefährlich, als er ja nie vorauszusehen ist und man sich deshalb dagegen durch keinerlei Abwehrmaßnahmen schützen kann. Dem Zufall verdankt der Schwammspinner (*Lymantria dispar L.*) sein Eindringen in Amerika-

einem Schmetterlingszüchter durch Zufall aus den Zuchtgläsern entkommen, ist er allmählich drüben zu einem schweren Schädling geworden. Der Ulmenkäfer (*Galerucella luteola Müll.*) hatte nach dem Bericht des amerikanischen Staatsentomologen Howard in Europa auf Schiffen Winterschutz gesucht und ist auf diese Weise nach Amerika gelangt, wo er, an Land gesetzt, sich bald ausbreitete. Die verschiedenen Einpflanzungen des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata Say.*) nach Europa werden sicher ähnlich vor sich gegangen sein. Die Beleuchtung der Schiffe lockt abends zahlreiche Insekten an, die sich dann in den Schiffen verkriechen und mit ihnen unter Umständen weit weggebracht werden; besonders Fliegen werden nach Reh auf diese Weise oftmals verschleppt. Die Kohlschabe (*Ptutella cruciferarum Zell.*) wurde in Australien wohl durch Küchenabfälle eingeschleppt.

Eine wie hohe Infektionsquelle das Passagiergut ist, wurde erst in den letzten Jahren erkannt. Besonders groß ist die Gefahr, wenn die Reisenden, was häufig vorkommt, Pflanzen und Früchte mit sich führen. Dagegen war man sich schon lange darüber einig, daß die Weltausstellungen die Einpflanzung von Vertretern der Schadinsektenwelt ungeheuer begünstigen.

Eine Verschleppung der Tiere in andere Weltteile bedeutet natürlich noch nicht, daß diese sich dort auch einbürgern. Welche Bedingungen geeignet sind, aus der bloßen Verschleppung eine Einschleppung und Einbürgerung werden zu lassen, darüber sei nun einiges gesagt.

Das Klima spielt natürlich dabei eine hervorragende Rolle. Je verschiedener die Klimata des Heimat- und des neuen Landes sind, desto geringer ist die Gefahr der Einbürgerung. Deshalb finden wir auch ein Vorherrschen der Verschleppung in den Richtungen der Breitegrade. Der Umfang der Verschleppung von Ost nach West und umgekehrt dürfte ziemlich der gleiche sein, dagegen herrscht sonderbarerweise für Einpflanzung und besonders für Einbürgerung die Richtung von Ost nach West vor. Howard hat nachgewiesen, daß von den 73 schädlichen Insekten Nordamerikas, die er im Jahr 1897 kannte, 37 eingeschleppt waren, und zwar 30 aus Europa, während aus Amerika nach Europa nur die Reblaus eingeschleppt und eingebürgert worden ist.

Eine Einfachheit der Lebensverhältnisse der Schädlinge erleichtert die Einbürgerung natürlich auch sehr. Unter diesem Begriff, den die Amerikaner geprägt haben, wird wohl verstanden werden müssen, daß die Entwicklung des verschleppten Insektes keine zu komplizierte ist, wie etwa mehrfacher Generationswechsel zu verstehen ist, daß die Anpassung des Insektes auf bestimmte Nährpflanzen nicht zu sehr ausgeprägt ist, und endlich daß das Insekt ungünstige Lebensverhältnisse im geschützten Zustand zu überdauern vermag.

Daß der Umfang des Handels, sowie die Schnelligkeit des Verkehrs bestimmend bei der Verschleppung der Insekten mitwirkt, ist unleugbar, auch die Verbesserung unserer Transportmittel muß als verschleppungsfördernder Umstand bezeichnet werden; denn je größer ein Schiff ist, je schneller es fährt, desto leichter überdauert das Insekt die Reise, desto mehr ist es vor den für sein Gedeihen sehr wenig zuträglichen Temperaturschwankungen geschützt. In den geheizten, durch die Maschinenhitze warmen Schiffsräumen können selbst wärmeliebende Insekten die große Seereise gut überdauern, sofern ihnen nur die nötige Nahrung zur Verfügung steht. Umgekehrt können aber auch in den Kühlräumen unserer modernen Schiffe manche Insekten dadurch, daß sie in Kältestarre verfallen, auch die längste Reise und den größten äußeren Temperaturunterschied ungefährdet überstehen, bis die Ausladung in günstigerem Klima sie zu neuem Leben erweckt.

Das einfachste und nächstliegende Mittel, die Einschleppung der ungebetenen Gäste zu verhindern, ist das Einfuhrverbot oder wenigstens die Einfuhrbeschränkung besonders gefährlicher Sendungen. Die Forderung nach solchen Gesetzen ist von den angewandten Entomologen schon seit Jahren und immer dringlicher erhoben worden, mit dem Erfolg, daß heute tatsächlich schon eine stattliche Anzahl derartiger Verbote bzw. Einschränkungen besteht. Alle die betreffenden Gesetze lassen sich in zwei Gruppen, in Einfuhrverbote und in Quarantänemaßregeln, einteilen, die Prof. Reh eingehend erörtert.

Die Einfuhrverbote können sich auf bestimmte Pflanzen oder eine ganze Pflanzengruppe bzw. auf einzelne Pflanzenteile (Samen, Stecklinge, Knospen, Reiser, Wurzeln, Knollen usw.) erstrecken. Den ersteren Fall haben wir in Deutschland bei der Einfuhr der Reben, die zum Schutz vor der Einschleppung der Reblaus gänzlich verboten ist.

Das Einfuhrverbot kann aber auch nur auf bestimmte Herkunftsländer zielen, weil dort ein gefährlicher Schädling besonders haust. So ist bei uns die Einfuhr aller dikotylen Sträucher aus Amerika, Japan, China, Australien, Hawai zur Verhinderung der Einschleppung der San José-Schildlaus verboten, aus anderen Ländern und Erdteilen dagegen erlaubt. Diese Verbote können sich auch nur auf solche

Pflanzen oder ihre Teile beschränken, auf denen bestimmte Parasiten bei der Grenzuntersuchung gefunden wurden. So muß alles überseeische Kernobst bei der Einfuhr in Deutschland untersucht werden, nur das mit San José-Schildläusen besetzte ist von der Einfuhr ausgeschlossen, während das andere, auch wenn mit anderen Schildläusen oder sonstigen Parasiten besetzt, eingelassen wird. Die Einfuhrverbote können sich auch nur gegen bestimmte Schädlinge richten, ohne Rücksicht auf die Pflanzen oder die Herkunft. So führt das kanadische Gesetz von 1911 fünf Insekten und vier Pilze auf, die nicht eingelassen werden dürfen. Außer den Pflanzen und Pilzen kann auch bestimmtes Packmaterial von der Einfuhr ausgeschlossen sein, wie z. B. Stroh und Heu von Australien und anderen Ländern, wegen der Gefahr der Einschleppung der Halmfliegen und Getreidewespe; auch Erde an Wurzelballen ist häufig von der Einfuhr ausgeschlossen.

Außer der Einfuhr kann natürlich auch die Durchfuhr verboten sein, wie Deutschland keine wegen der San José-Schildlaus oder wegen der Reblaus oder wegen des Kartoffelkäfers verbotene Pflanzensendungen durchläßt.

Zur Durchführung all dieser Gesetze ist natürlich eine Grenzuntersuchung der einlaufenden Handelswaren unerläßlich. Diese kann nach erfolgter Feststellung von Schädlingen entweder die Einfuhr kurzerhand verbieten oder erst von einer vorher einzuleitenden Behandlung abhängig machen. Die Behandlung besteht nach den einschlägigen amerikanischen Gesetzen zumeist in Räucherungen mit Blausäure.

Eine derartige Behandlung wird aber nicht in allen Fällen möglich sein; um sie entbehrlich zu machen, hat man für manche Pflanzen eine bestimmte Quarantänezeit festgesetzt. Zu diesem Zwecke werden die betreffenden Pflanzen in Gewächshäusern oder in freiem Lande, an bestimmten, abseits von gefährdeten Kulturen gelegenen Stellen eingepflanzt. Sind sie nach der vorher genau festgesetzten Zeit noch gesund, so können sie an ihren Bestimmungsort versandt werden, andernfalls sind sie zu vernichten.

Um die Grenzuntersuchung nicht vornehmen lassen zu müssen, hat man in Amerika vor der Versendung der Pflanzen sog. Gesundheitszeugnisse („Zertifikate") verlangt, in denen die Gesundheit der auszuführenden Pflanzen versichert wird.

Prof. Reh hebt besonders hervor, daß dieser ganzen Gesetzgebung, die im Vorhergehenden in großen Zügen skizziert worden ist, der einheitliche Zug mangle. Diese Gesetzgebung charakterisiere sich eben als ein „Kind der Not", das geboren wurde in dem Moment, wo die Gefahr der Einschleppung eines bestimmten Insektes drohte. Aus diesem Grund ist es auch leicht verständlich, daß die meisten der Schutzbestimmungen, die man traf, das Übel kaum lindern, noch von Grund aus beheben konnten. Vor allem die Grenzuntersuchungen haben nur geringen Wert, besonders deshalb, weil es durchaus nicht immer nur die im Ausfuhrlande schädlichen Insekten sind, welche auch dem Einfuhrlande Schaden stiften. Sehr häufig haben sich völlig indifferente Kerfen unter den neuen Verhältnissen, wie sie ihnen das fremde Land bot, zu großen Schädlingen entwickelt. Und auf diese Insekten ist natürlich bei den Grenzuntersuchungen von allem Anfang an gar kein Wert gelegt worden. Zudem ist es nach Ansicht zahlreicher erfahrener Entomologen gänzlich unmöglich, ein fremdes Schadinsekt auf die Dauer von einem Lande auszuschließen, wenn die Bedingungen zur Einschleppung und zur Einbürgerung günstig sind. Deutschland läuft in dieser Beziehung nur eine geringe Gefahr; denn die klimatischen Verhältnisse unserer Heimat erfüllen zumeist die Bedingungen nicht, welche die fremdländische Schadinsektenwelt zu ihrem Gedeihen benötigt.

Keinen Wert haben weiterhin nach den Erfahrungen Rehs die Gesundheitszeugnisse, vor allem schon deshalb, weil es in vielen Fällen geradezu an Unmöglichkeit grenzt, über den Gesundheitszustand einer Pflanze überhaupt sicheren Aufschluß zu geben.

Wenn eine Bestimmung noch bei der Abhaltung von fremden Schadinsekten von Nutzen ist, so ist es die Quarantänebestimmung; denn es ist nicht zu leugnen, daß es in manchen Fällen schon gelungen ist, die Einschleppung durch Quarantänemaßregeln eine mehr oder minder lange Zeit zu verhindern oder zum wenigsten in ihrem Umfang stark einzuschränken.

Die beste Gewähr gegen die Einschleppung fremder Schadinsekten sieht Prof. Reh in einer möglichst peinlichen Überwachung der Kulturen im Lande. Je besser die Überwachung der Kulturpflanzungen ist, um so eher wird der Züchter die Einschleppungen erkennen, die der Wachsamkeit an der Grenze entgangen sind, um so eher wird es ihm dann auch möglich sein, eine allzu große Überhandnahme der Schädlinge durch eine rasch und intensiv einsetzende Bekämpfung zu unterbinden. [3869]

RUNDSCHAU.

Über die Berechtigung der Fremdwörter in der Sprache der Wissenschaft und Technik.

Das Fremdwörterunwesen in unserer schönen und so reichen Muttersprache, das besonders im

Amtsdeutsch der weiland k. u. k. österreichischen Behörden zuweilen die höchsten Gipfel erklomm, aber auch bei uns sich auf allen Gebieten und nicht zuletzt in der wissenschaftlichen und technischen Sprache sehr breit macht, ist häßlich und völlig unnötig. Die schweren Sünden, die Friedrich der Große gegen die deutsche Sprache beging, haben da fortzeugend viel neues Böses geboren, die Deutschen haben wirklich so viel gute, schöne und treffende deutsche Worte durch solche ersetzt, die sie aus dem Sprachschatze anderer Völker und auch aus den toten Sprachen entnahmen, daß alle Bestrebungen, diesem Unfug, dieser Sünde gegen den heiligen Geist unserer Muttersprache zu steuern, die Unterstützung aller verdienen, denen die deutsche Sprache lieb und wert ist.

Vieles ist auf diesem Gebiete seit Jahrzehnten geschehen, der Einfluß des Krieges auf die Reinigung der deutschen Sprache ist kein geringer gewesen, und wenn auch noch sehr vieles zu tun, noch mancher Fremdling auszuweisen bleibt, so darf man doch hoffen, daß dem so sehr berechtigten Kampfrufe: „Hinaus mit jedem entbehrlichen Fremdwort aus der deutschen Sprache!" in absehbarer Zeit Erfüllung werde. Aber wie überall im Leben, wo Gutes erstrebt wird, auch leicht über das Ziel hinausgeschossen wird, so gibt es auch unter der verdienstvollen Schar der Sprachreiniger Leute, die es nicht wahr haben wollen, daß es entbehrliche und unentbehrliche Fremdwörter gibt, die einfach jedes Fremdwort mit Feuer und Schwert und mit Stumpf und Stiel ausrotten möchten. Es gibt aber unentbehrliche Fremdwörter, und wenn auch die weitaus größte Mehrzahl aller gebräuchlichen Fremdwörter, zumal in der allgemeinen Verkehrssprache, nicht nur entbehrlich, sondern gänzlich überflüssig und deshalb je eher, je besser auszumerzen ist, so liegen die Dinge doch wesentlich anders bei manchen in der Sprache der Wissenschaft und der Technik gebräuchlichen fremdsprachigen Bezeichnungen, auf welche die deutsche Sprache nicht verzichten kann, ohne sich zu schaden.

In der deutschen Fachsprache hat das Fremdwort eine Berechtigung, zumal dann, wenn es für den Begriff, den es ausdrückt, ein treffendes — und darauf kommt es sehr an — und gutes deutsches Wort nicht gibt, wenn das Fremdwort durch eine mehr oder weniger glückliche Übersetzung gar nicht und nur durch eine ungenaue, umschreibende, weitschweifige Übertragung oder auch durch eine Wortneubildung ausgedrückt werden kann, oder aber wenn es sich um fremdsprachige Bezeichnungen handelt, die eine geradezu internationale Bedeutung besitzen, die in den hauptsächlichen anderen Kultursprachen, gleichgültig aus welcher sie stammen, Heimatrecht erworben haben und damit allgemeingültig geworden sind. In solchen Fällen hat das Fremdwort Heimatrecht auch in der deutschen Sprache, zumal in der Fachsprache, und es ihm verkümmern oder bestreiten wollen, heißt nicht der deutschen Sprache nützen, sondern ihr schaden.

Die Zahl solcher Fremdworte mit unbestreitbarem Heimatrecht in der deutschen wissenschaftlichen und technischen Sprache ist nicht klein, sie ist aber keineswegs so groß, daß ihre Beibehaltung die deutsche Sprache verunstaltet, wie vielfach behauptet wird. Viel mehr wird sie verunglimpft und wird ihre sprachliche Treffsicherheit und Klarheit gestört durch die „Verdeutschung" solcher Fremdworte, die fast immer mehr oder weniger gewaltsam und auf Kosten der Kürze und sogar der Schönheit der Sprache erfolgen muß.

In einer sehr angesehenen deutschen Fachzeitschrift las ich vor kurzem, daß irgendeine Eisenbahnverwaltung 50 Speicherwagen in Auftrag gegeben habe, und als ich beim Weiterlesen herausgefunden hatte, daß Akkumulatoren-Triebwagen gemeint waren, da tat mir, wie schon manchmal, die liebe deutsche Muttersprache recht leid, die sich unter dem Messer solcher Sprachreinigungsbestrebungen winden muß. Ist denn ein Speicher wirklich begrifflich dasselbe wie ein elektrischer Akkumulator, in welchem man elektrische Energie aufspeichert? Ganz gewiß nicht, und trotz der Vieldeutigkeit des Wortes Speicher verlangt der übereifrige Sprachreiniger, daß der Leser dabei ausgerechnet zuerst an einen Akkumulator denken soll! Wenn man die Vorgänge in einem Akkumulator in Betracht zieht, kann es auch noch zweifelhaft erscheinen, ob wirklich von einer Aufspeicherung der elektrischen Energie gesprochen werden kann, und das auch hin und wieder für Akkumulator versuchte Wort Sammler erscheint schon seiner Mehrdeutigkeit wegen ebenfalls recht unglücklich gewählt. Gewiß, auch der Akkumulator ist nicht ganz eindeutig, es gibt ja auch beispielsweise hydraulische Akkumulatoren, aber daß Speicher oder Sammler treffender sei als Akkumulator, wird doch niemand im Ernst behaupten wollen. Man müßte also schon Elektrizitäts-Speicher bzw. Elektrizitäts-Sammler sagen, und damit hätten wir denn die Kürze durch die Weitschweifigkeit ersetzt, hätten allerdings auch eine Extrawurst, denn andere Sprachen, wie die englische, die französische, italienische, spanische, schwedische, holländische kommen mit dem Akkumulator sehr gut aus, obwohl der lateinische Akkumulator doch auch in allen diesen Sprachen ein Fremdwort ist. Wenn wir aber folgerichtig weiter verdeutschen wollen, dann müssen wir den ebenfalls lateinischen Kollektor der Dynamomaschine auch als Sammler bezeichnen, als Elektrizitäts-Sammler natürlich, und so wird dann aus der Sprachreinigung eine babylonische Sprachverwirrung, die doch der deutschen Sprache nicht sehr förderlich sein

kann. Es bleibt also wohl besser beim Akkumulator, den wir als ein unentbehrliches Fremdwort ansehen müssen.

Und deren gibt's noch mehr. Wie ist es mit den internationalen und begrifflich klaren Fremdwörtern Elektrizität, Transformator, Psychologie, antiseptisch, brisant, Destillation, sterilisieren, Physik, Mathematik, Vakuum, elektrolytisch, Dynamik, parallel, Atom, Molekül, Energie, Kalorie und vielen anderen, deren Aufzählung nur ermüden würde?

Für den übereifrigen Sprachreiniger bietet allerdings die Verdeutschung auch solcher Fremdwörter keine Schwierigkeiten, davon konnte ich mich kürzlich überzeugen, als ich in einer deutschen Fachzeitschrift eine Verdeutschungs-Blütenlese fand, die von einem nicht genannten „Mitglied der . . . . Technischen Hochschule" stammen soll und, das muß betont werden, sehr ernst gemeint ist. Ein paar Proben dürften genügen: „Ein Akkumulator ist ein Sammler oder Kraftschalter (?), Element heißt besser Bestandteil oder Grundstoff, man isoliert etwas, wenn man es absondert, trennt und schützt, Nichtleitendes, Einzelnes und Geschütztes ist isoliert, Isolierschicht sagt man zur Luftschicht, Kontakt verdeutsche mit Berührung, Verbindung und Fühlung, Kubikmeter mit Festmeter und Raummeter, die Maschine ist das Triebwerk, mechanisch heißt werkmäßig, statt von der Norm spreche man vom Maßstab, die Elektrizität ist — Stromkraft!" Als ich dann die Schlußforderung las: „Drücke das, was du sagen willst, durch ein deutsches Wort aus!" da mußte ich in Gedanken ergänzen: „auch auf die Gefahr hin, daß man dich nicht versteht!" Das Schönste ist ja wohl die Stromkraft, schön ist aber auch der Reichtum, mit welchem für jedes Fremdwort gleich mehrere „Verdeutschungen" geboten werden. Nur genauer ansehen darf man sich diese Verdeutschungen nicht. Es gibt allerdings Isolierschichten, die Luftschichten sind, aber damit allein ist doch im stromkraftlichen Fach — die Menschheit aller Zungen sagt Elektrotechnik — um die Isolierung und Isolation nicht gut herumzukommen. Soll ich in Zukunft statt vom Isolationswiderstand vom Absonderungs-, Trenn- oder Schutzwiderstand sprechen und die Leser fluchen lassen? Soll man statt $^1/_{10}$ normale Salzsäure etwa Maßstab- oder maßstäbliche Salzsäure sagen? Soll man lachen oder weinen über solche Verdeutschungsversuche um jeden, aber wirklich jeden Preis?

(Schluß folgt.) [4137]

SPRECHSAAL.

Die Wirkungen der Schwerkraft von Sonne und Mond auf der Erdoberfläche. Im *Prometheus* Nr. 1534 (Jahrg. XXX, Nr. 25), S. 199, hat Dr. J. Haedicke im Sprechsaal die Frage aufgeworfen, ob ein Körper immer gleich schwer ist, und was aus den Schwerkraftänderungen wird, die durch Sonne und Mond auf der Erdoberfläche nach dem Newtonschen Gesetz fortgesetzt hervorgerufen werden. Er hat damit ein ganz unberechtigterweise wenig beachtetes Kapitel der Geophysik berührt. Da ich mich mit gleichartigen Studien beschäftige (vgl. das Referat meiner Arbeit über die Schwerkraft im *Prometheus* Nr. 1507 [Jahrg. XXIX, Nr. 50], Beibl., S. 200), habe ich die Größe des Schwerkraftfeldes von Sonne und Mond für die Erde berechnet und bin dabei zu Ergebnissen gelangt, die, wie ich glaube, allgemeines Interesse verdienen. Die Anziehungskraft der Sonne beträgt bei uns noch 0,006, also fast ein Tausendstel der Erdschwere, diejenige des Mondes ist zweihundertmal schwächer, also nur noch ein Dreihunderttausendstel. Daß der Mond bei Ebbe und Flut gleichwohl die größere Rolle spielt, hat andere Ursachen, deren Erörterung hier zu weit führen würde. Wir beachten also vorläufig nur die Sonnenanziehung. Es ist nun zunächst befremdlich, daß eine so gewaltige Kraft — die jedes Kilogramm noch mit dem Gewicht von fast einem Gramm anzieht — sich so wenig bemerkbar macht. Sie müßte ja eigentlich jede Wasserwage aus dem Gleichgewicht bringen. Das ist nun glücklicherweise nicht der Fall, denn sie wird ergänzt durch eine gleichgroße, aber entgegengesetzt gerichtete Kraft, nämlich die Zentrifugalkraft der Erdbahn. Man kann ja die Umdrehung der Erde um die Sonne mit der Bewegung einer Kugel vergleichen, die man an einer Schnur im Kreise schwingt. Dem elastischen Zuge, der die Zentrifugalkraft ausgleicht und so die Kugel in ihrer Kreisbahn erhält, entspricht bei der Erde die Gravitation der Sonne. Man sieht nun ohne weiteres ein, daß die beiden Gegenkräfte sich zwar gleich sein müssen, daß sie aber beide die Kugel im gleichen Sinne elastisch deformieren, sie in die Länge ziehen. Die Erdkugel muß also in der Richtung zur Sonne etwas gedehnt, in ihrer Bewegungsrichtung etwas zusammengedrückt werden (Längsdehnung und Querkontraktion). Lord Kelvin hat berechnet, daß sie sich hierbei so fest wie reiner Stahl verhält. Damit hat man sich bisher beruhigt und hat anscheinend ganz übersehen, daß sich nicht die ganze Erde wie Stahl verhalten kann, am wenigsten jedenfalls die Luft. Da sich nun die Erde im Sonnenfelde täglich einmal herumdreht, so muß die Luft am Äquator entsprechend der Sonnenstellung zweimal täglich zusammengedrückt und wieder aufgelockert werden. Diese Erscheinung ist nun tatsächlich seit 200 Jahren bekannt, aber bisher noch nicht befriedigend erklärt worden. Ohne Rücksicht auf das Wetter steigt und fällt das Barometer in den Tropen zweimal täglich so regelmäßig (die Schwingungsweite beträgt 2 mm), daß man die Uhr danach stellen kann. Hann bemerkt in seinem großen Lehrbuch der Meteorologie darüber, die Erscheinung könne keine Schwerkraftwirkung sein, denn dann müßte sie dem Monde folgen. Das ist aber, da die Mondkraft zweihundertmal schwächer ist, ein Irrtum. Zur Zeit hält man die Erscheinung für eine Oberschwingung der täglichen Wärmebewegung, eine Erklärung, die wohl nur in Ermanglung einer besseren sich bisher behauptet hat.

Das Ergebnis unserer Betrachtung ist also, daß die Schwerkraft der Sonne zwar an der Größe und Richtung der irdischen Schwere nichts ändern kann, daß sie aber eine Veränderung (Polarisation) des inneren elastischen Feldes bewirkt, wodurch die Erdoberfläche mit ihrer Lufthülle, und zwar am stärksten in den Tropen, zweimal täglich niedergedrückt und wieder an-

gehoben wird. Diese Schlußfolgerung ist aus der Newtonschen Lehre bisher anscheinend noch nicht gezogen worden, obgleich sie augenscheinlich die rätselhaftesten meteorologischen, seismischen und geologischen Erscheinungen (z. B. die Häufigkeit von Vulkanen und Erdbeben gerade in den Tropen) in der einfachsten Weise erklärt.

Dr. Haedicke hat mit seiner Anregung also in der Tat eine wunde Stelle in der Physik berührt. Nur infolge eines Mißverständnisses, nämlich infolge einer Verwechslung mit der Ursache von Ebbe und Flut, die eine Störung höherer Ordnung darstellt und durch die Entfernungsänderung bedingt wird, ist dieses wichtige Gebiet bisher unbeachtet geblieben.

Dr. Fricke, Berlin-Westend. [4190]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Flug über den Nordpol. Während die Künstler auf dem Gebiete des Luftsports den vielbesprochenen Flug über den Atlantischen Ozean soeben zur Tatsache gemacht haben, erreicht uns nach *Svenska Dagbladet* Nr. 100 die Kunde, daß eine andere Flugleistung von noch viel aufsehenerregenderer Art in Vorbereitung ist. Kapitän Bartlett, dessen Name schon bei Pearys letzter Expedition genannt wurde, beabsichtigt im Juni mit Aeroplan über den Nordpol zu fliegen. Er will von Kap Columbia auf Grant Land auffliegen und über den Nordpol geradeaus nach Kap Tscheljuskin, dem nördlichsten Punkt Sibiriens, gelangen. Es handelt sich um einen großartigen und kühnen Plan. Der Abstand des Fluges ist so lange, daß er auch in südlichen Breitengraden eine Höchstleistung bedeuten würde. Vom Kap Columbia zum Kap Tscheljuskin sind es nämlich rund 2200 km oder ungefähr zwei Drittel des kürzesten Weges für den bevorstehenden Flug über den Atlantischen Ozean. Dazu kommen die erhöhten Schwierigkeiten und Gefahren auf Grund der Witterungsverhältnisse in jenen öden Polargegenden. Eine Notlandung auf dem Eise dürfte keine ganz einfache Sache sein, meist dürfte es sich gar nicht um ebene Flächen handeln, da sich das Eis vielfach übereinander türmt. Auch wird es keine kleine Aufgabe sein für Leute, die nur für eine Luftfahrt eingerichtet sind, vom Kap Tscheljuskin aus bewohnte Gegenden zu erreichen. Bartlett will sich übrigens in Sibirien durch eine Hilfsexpedition entgegenarbeiten lassen. Bei einer solchen Erkundung im Polarmeer wird man natürlich kaum die gleichen wissenschaftlichen Ergebnisse erzielen, wie sie die Expedition Amundsons eingebracht hat. Dagegen wird man vom Flugzeug aus um so eher das Vorhandensein bisher unbekannter Landstriche und Inseln feststellen können. Dabei handelt es sich selbstverständlich um eine Sportleistung allerersten Ranges. Dr. S. [4200]

Mikrowagen. Die empfindlichste physikalisch-chemische Wage vermag etwa Gewichtsunterschiede von einigen hundertstel, im äußersten Fall ein tausendstel Milligramm nachzuweisen. Ihre Genauigkeit ist sehr groß, sie arbeitet mit Fehlern, die höchstens ein Millionstel des Gesamtgewichts betragen. Unsere gesamte Physik und Chemie ist auf dieses Instrument angewiesen, denn letzten Endes versucht der Wissenschaftler alle quantitativen Angaben außer auf Zeit und Dimension noch auf das Gewicht zu gründen. Auf diesem Standpunkt der Entwicklung ist die Wage seit längerer Zeit schon stehengeblieben. Sie ist am Ende ihrer Leistungsfähigkeit angelangt. Es bestehen aber Wissensgebiete, die weit größere Empfindlichkeit von Gewichtsmessungen fordern. Lange Zeit war man nicht imstande, die Gewichtsveränderung stark riechender Stoffe mit der Zeit nachzuweisen, da die Wagen nicht empfindlich genug waren. Eine Reihe physikalischer Schlußfolgerungen können durch Wägung geprüft werden. Beispielsweise ist die Gewichtsänderung der Körper beim Erwärmen ein solches Problem. Die Einwirkung lichtchemischer Vorgänge auf das Gewicht der Körper, die Flüchtigkeit einzelner Stoffe, z. B. von Quarz, für die man bisher keinen Nachweis hatte, sind zu untersuchen. Für diese Versuche ist man zum Bau äußerst zarter Mikrowagen übergegangen. Im Verfolg dieser Arbeiten ist es z. B. Pettersson und Strömberg gelungen, Gewichtsunterschiede von viertelmillionstel Milligrammen festzustellen. Unsere Gewichtseinheiten reichen hier nicht mehr aus, um diese kleinsten Gewichtsmengen der Vorstellung näherzubringen. Die Wage ist aus einem Gestänge feinster Quarzfäden zusammengebaut. Der Wagebalken ist ein Quarzstäbchenrhombus, dessen beide Diagonalen 90 und 40 mm betragen. Die Stäbchen sind ½—1 mm dick. Die Mitte dieses vertikal gehaltenen Rhombus trägt senkrecht zur Rhombusebene einen kleinen Querstab, an dem die ganze Wage an zwei Quarzfäden aufgehängt ist. Diese Fäden sind nur einige tausendstel Millimeter dick und für gewöhnlich unsichtbar, nur der von ihnen gebrochene Lichtstrahl macht ihr Dasein kenntlich. An ähnlich feinen Fäden hängen von beiden Enden des rhombischen Wagebalkens die zu wägenden Gegenstände und die Gewichte herab. Das Schwingen des Wagebalkens wird durch einen feinen Spiegel am Wagebalken erkenntlich gemacht, er reflektiert einen darauffallenden Lichtstrahl. Ein luftdichtes Metallfutteral umschließt die Wage bei der Wägung, die durch ein Glasfenster beobachtet wird. An einem Wagebalken hängt eine winzige hohle Quarzkugel als Gewicht; durch Auspumpen des Wägeraumes ändert sich nach dem Archimedischen Prinzip deren Zug am Wagebalken, und man kann berechnen, wie stark bei einem bestimmten Luftdruck ihr Gewicht ist. Man ist bemüht, die Empfindlichkeit dieser Einrichtung bis zum Nachweis von zehnmillionstel Milligrammen zu steigern. Schon jetzt vermag man den Lichtdruck, also den Aufprall von Lichtstrahlen auf Körper, so sichtbar zu machen. P. [4138]

Besserung der Kinderzähne im Laufe der Kriegszeit. Zu einem auch im Vergleich zu deutschen Annahmen überraschenden Ergebnis ist Zahnarzt Dr. Bensow in Göteborg bei der Untersuchung von Schulkinderzähnen laut *Göteborgs Dagblad* gekommen. Die Statistik für das letzte Jahr ist zwar noch nicht fertiggestellt, aber man kann schon jetzt rechnen, daß bei ungefähr 40% von 14 000 untersuchten Kindern während der Kriegszeit eine große Besserung der Zähne eingetreten ist. Nach Dr. Bensow kann man den Rückgang in der Zahnfäule als unmittelbare Folge des Mangels an Brot, das aus feingesiebtem Mehl hergestellt ist und des Mangels an Süßigkeiten, insbesondere Schokolade, betrachten. Während der Kriegszeit wurde das Brot aus zusammengemahlenem Mehl gebacken, und durch die darin reichlich vorkommende Kleie sind mehr Kalk und Nährsalze als bisher den Zähnen zugeführt worden. Es ist dadurch eine bessere Verkalkung eingetreten und das Zahnemail stärker geworden. Dr. S. [4120]

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1545 Jahrgang XXX. 36. 7. VI. 1919

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Geschichtliches.

Geschichtliches vom deutschen Graphit. Zur Mitteilung im *Prometheus* Nr. 1477 (Jahrg. XXIX, Nr. 20), Beibl. S. 77. (Mit zwei Abbildungen.)

Im Mittelalter wurde in Deutschland sicherlich in den betriebsamen Klöstern Graphit zum Linienziehen verwendet. Der Beweis dafür ist die Handschrift des ums Jahr 1100 lebenden Mönchs T h e o p h i l u s in der Bibliothek zu Wolfenbüttel, die ohne Zweifel mit Graphitstiften liniiert ist. Natürlich haben auf eine solch belanglose Eigentümlichkeit dieser Handschrift bisher nur wenige geachtet. Es unterliegt aber keinem Zweifel, daß sich noch viele Handschriften in den Bibliotheken und Archiven finden, die im Mittelalter mit Graphit liniiert wurden.

Die erste Beschreibung und Zeichnung eines Graphitstiftes gibt C o n r a d G e s n e r 1565 in seinem Werke *De omni rerum fossilium genere* (Zürich 1565, S. 104), woselbst er das Reißblei erwähnt. Er bemerkt dazu: *Stylus inferius depictus ad scribendum factus est, plumbi cujusdam genere, in mucronem derasi, in manubrium ligneum inserti*: „Der unten abgebildete Stift ist zum Schreiben gemacht. Er ist aus einer gewissen Art Blei, zu einer scharfen Spitze abgeschnitten und in eine hölzerne Handhabe eingelegt.“ (Siehe Abb. 52.)

Abb. 51.



Bleistiftmacher, Graphit schneidend. Kupferstich von 1711.

Abb. 52.

Bleistift in Holz gefaßt, 1565.

Ums Jahr 1585 rechnet G r a f J o h a n n d e r J ü n g e r e v o n N a s s a u zu einer Ausrüstung eines Reiters u. a.: „Federn von spanischem Blei“ (*Altes Archiv von Dillenburg*, K. 923, in Wiesbaden). Das Wort Graphit wurde erst 1575 für das deutsche Sprachgebiet vorgeschlagen, und so finden wir denn in früherer Zeit, zumal in Nürnberg, das Gewerbe der „Bleiweißstiftmacher“. Der erste dieses Gewerbes war F r i e d r i c h S t a e d t l e r, den ein Nürnberger Ratsprotokoll am 28. Februar 1662 zuerst erwähnt. „F r i e d r i c h S t a e d t l e r wird in Nürnberg am 28. Februar als Bleiweißstiftmacher erwähnt“ (*Ratsprotokoll* Bd. 12, Bl. 25, pro 1661—62; vgl. E. S c h w a n h e u ß e r, *Nürnberger Bleistiftindustrie*, Nürnberg 1895, S. 9). Die S t a e d t l e r s sind seit jener Zeit ununterbrochen als Bleistiftmacher in Nürnberg ansässig.

„Der Nürnberger Materialist J o h a n n J a k o b M a r x i u s sagt 1687, man künstle den englischen Graphit in Nürnberg sehr stark nach“ (M a r x i u s, *Teutsche Materialkammer*, Nürnberg 1687, S. 78).

Eine genaue Beschreibung samt bildlicher Darstellung der Werkstatt eines deutschen Bleistiftmachers sieht man 1711 im zweiten Band des Werkes *Etwas für Alle*, das der bekannte Wiener Kanzelredner A b r a h a m a S a n t a C l a r a zu seinen Lebzeiten verfaßt hatte. Der zweite und dritte Band seines Werkes erschien aber erst nach seinem Tode. In der Abbildung erkennt man deutlich die einzelnen Werkzeuge des Bleistiftmachers, der vor einer großen Säge sitzt, um den Graphitblock in feine Streifen zu zerschneiden (s. Abb. 51). Die Handwerksordnungen der Nürnberger Bleistiftmacher findet man ums Jahr

1725 in einem handschriftlichen Nürnberger Sammelwerk *Ankunfft und Herkommen aller Handwerker, so in der Stadt Nürnberg wohnhaft.* Am 13. August 1731 erhielten die Nürnberger Bleistiftmacher eine selbständige Handwerksordnung, und zum Schutz ihrer Waren durften sie nun den Nürnberger Stadtadler auf jeden Bleistift pressen. Eine der bekannten Nürnberger Bleistiftfabriken, von Caspar Faber, wurde 1761 in Stein bei Nürnberg gegründet. 1794 erfand Conté in Paris die Herstellung von Bleistiften beliebiger Härtegrade, indem er gemahlenen Graphit mit gemahlenem Ton feucht vermischte und daraus die Bleistiftminen preßte (französisches Patent Nr. 32 vom 3. Jan. 1795). Der erste, der dieses Verfahren auf deutschem Boden aufnahm, war anscheinend der vielseitige Architekt Joseph Hardtmuth in Wien im Jahr 1804.

F. M. Feldhaus. [3898]

Stahl und Eisen.

Beeinflussung der Festigkeitseigenschaften des Eisens durch den elektrischen Lichtbogen. Gegen die elektrische Lichtbogenschweißung ist mehrfach eingewendet worden, daß der Lichtbogen einen ungünstigen Einfluß auf die Güte des Eisens und besonders auf seine Festigkeit ausübe, daß das Eisen unter der Einwirkung des Lichtbogens bis zu einem gewissen Grade „verbrenne". Die Grundlosigkeit dieser Befürchtungen ist kürzlich durch Versuche der Westinghouse-Werke in Pittsburg dargetan worden*). Von fünf Eisenstäben wurden vier den Einwirkungen des elektrischen Lichtbogens ausgesetzt, derart, daß entweder nur eine bestimmte Stelle oder eine Länge von etwa 25 mm des Stabes vom Lichtbogen getroffen wurde, wobei aber von den Elektroden kein Material auf dem Stab niedergeschlagen wurde. Die verwendete Spannung betrug 60 Volt, die Stromstärke 150 Amp. Nach der Behandlung wurden Zugfestigkeit und Dehnung der fünf Stäbe auf der Zerreißmachine festgestellt, und es ergab sich, daß die Zugfestigkeit des dem Lichtbogen nicht ausgesetzten Kontrollstabes nur ganz unwesentlich größer, seine Dehnung aber um ein kleines geringer war als die der vier Probestäbe, daß also die Festigkeitseigenschaften des Eisens unter der Einwirkung des elektrischen Lichtbogens nicht gelitten hatten. Verbrennungserscheinungen oder Gefügeänderungen konnten auch nicht festgestellt werden. Es wurde dann eine Stahlplatte, die aus einem Block von 38,90 kg Zugfestigkeit auf 1 qmm herausgeschnitten worden war, auf einer Seite mit einem Metallniederschlag des elektrischen Lichtbogens versehen, der dann auf mechanischem Wege wieder beseitigt wurde, so daß die Platte ihre ursprünglichen Abmessungen wieder erhielt. Danach ergaben sich eine Zugfestigkeit von 40,15 kg auf 1 qmm und 28% Dehnung, also auch nichts, was für eine Verschlechterung des Eisens spräche. Es darf danach als feststehend angesehen werden, daß durch sachgemäß ausgeführte elektrische Lichtbogenschweißungen das Eisen nicht ungünstig verändert wird.

W. B. [4022]

Kupfergehalt des Eisens als wirksamer Rostschutz. Die schon mehrfach beobachtete Tatsache, daß ein geringer Gehalt an Kupfer Eisen und Stahl eine erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen Rosten verleiht, hat kürzlich eine neue Bestätigung erfahren, die deshalb besonderes Interesse verdient, weil sich die Beobachtungen über einen Zeitraum von 30 und mehr Jahren erstrecken. Schon seit Jahren war von amerikanischen Farmern darüber geklagt worden, daß der zur Herstellung von Drahtzäunen verwendete neue Draht ganz allgemein sehr stark zum Rosten neige und nach wenigen Jahren schon erneuert werden müsse, während unter gleichen Witterungsverhältnissen stehende ältere Drahtzäune noch wohlerhaltene Drähte aufwiesen, die vor 20—30 Jahren und noch früher gezogen wurden. Es wurde daraufhin eine sehr große Reihe von älteren und neueren Zaundrähten, deren Alter man wenigstens annähernd bestimmen konnte, eingehend untersucht, und es wurde besonders der Gehalt an Kupfer, Mangan, Phosphor, Schwefel, Kohlenstoff und Silizium genau festgestellt**). Aus diesen Untersuchungen ergab sich, daß die größere Widerstandsfähigkeit gegen Rosten bei den älteren Drähten lediglich auf deren Kupfergehalt zurückzuführen ist, daß aber der Mangangehalt, entgegen früher geäußerten Ansichten, weder günstig noch ungünstig auf das Rosten einwirkt. Der größere Kupfergehalt der älteren amerikanischen Drähte stammt aus den in jener Zeit in der Hauptsache verarbeiteten kupferreichen Eisenerzen, neuerdings verarbeitet man in der Hauptsache von Kupfer freie Erze, und deshalb enthalten die neueren Drähte nur sehr geringe Mengen von Kupfer und verrosten viel schneller als die älteren.

-n. [4052]

Schiffbau.

Unsinkbare Frachtschiffe. Da man gegen die Tätigkeit der deutschen Tauchboote kein sicheres Abwehrmittel fand, so sind von der Entente verschiedene Versuche für den Bau unsinkbarer Schiffe eingeleitet worden. Wie im Handelsschiffbau überhaupt, so sind auch auf diesem Gebiet die Amerikaner besonders kräftig ans Werk gegangen. Sie haben schon im Jahr 1918 ein sogenanntes unsinkbares Schiff fertiggestellt, und jetzt sollen sich noch fünf derartige Schiffe in New York ihrer Fertigstellung nähern. Die Schiffe sind nach den Plänen eines französischen Ingenieurs gebaut, nachdem sie vorher schon von der französischen Regierung untersucht und gebilligt waren. Man erwartet, daß sie bei jedem Unfall und auch bei einem Torpedoschuß nicht sinken. Die Unsinkbarkeit soll erreicht werden durch eine sehr weit gehende Zerlegung in wasserdichte Abteilungen. Die besondere Eigenart des Typs liegt darin, daß das Schiff aus zwei liegenden Zylindern besteht, die vorn und hinten zu einer gewöhnlichen Schiffsform vereinigt sind, außerdem auch unten und oben in der Weise verbunden sind, daß ein Schiffsboden und ein Deck wie beim gewöhnlichen Dampfer entsteht. Der Raum zwischen den beiden Zylindern unten und oben liefert schon einen erheblichen Reserveauftrieb. Jeder Zylinder hat auch eine eigene Maschine und eigene Antriebsschraube. Die Maschinen leisten zusammen 1400 PS. und sollen eine Geschwindigkeit von 8 Knoten bei voller Ladung ergeben. Jeder Zylinder ist durch Querschotten in acht wasserdichte Abteilungen zerlegt. Wenn zwei Abteilungen eines Zylinders vollaufen, soll das Schiff nur 4° Schlagseite erhalten, und wenn ein ganzer Zylinder vollgelaufen ist, soll es immer noch

*) *Elektrotechnik und Maschinenbau*, 10. 11. 1918.

**) *The Iron Age*, Bd. 100, Nr. 24, S. 1449.

nicht sinken. Das Schiff ist 90 m lang und hat eine Tragfähigkeit von 4250 t. Die Tragfähigkeit ist verhältnismäßig klein, andererseits das Eigengewicht infolge der zahlreichen Quer- und Längsverbände unverhältnismäßig groß. Dazu ist die Geschwindigkeit geringer als gewöhnlich bei Schiffen dieser Größe. Es handelt sich offenbar um ein richtiges Kriegserzeugnis, das mit dem Aufhören des Tauchbootkrieges seine Daseinsberechtigung verloren hat und auch nicht mit Aussicht auf angemessenen Gewinn in der Frachtschiffahrt verwendet werden kann. Stt. [4064]

Nahrungsmittelchemie.

Dörrgemüse und Trockengemüse. Das Dörrgemüse haben wir in den letzten Jahren hinreichend kennen gelernt, ohne daß wir ihm indessen besonderen Geschmack hätten abgewinnen können. Die Bezeichnung „Drahtverhau", die ihm unsere Feldgrauen gegeben haben, sagt mancherlei. Leider haben wir aber viel weniger Gelegenheit gehabt, das Trockengemüse kennenzu lernen, weil es in viel geringeren Mengen hergestellt worden ist als das Dörrgemüse. Der Unterschied zwischen beiden Arten von durch Trocknung haltbar gemachtem Gemüse ist recht groß, und er ist begründet in der Art der Trocknung. Das Dörrgemüse ist das Erzeugnis einer Trocknung, bei welcher das frische Gemüse verhältnismäßig lange einer ziemlich hohen Temperatur ausgesetzt, gedörrt wird. Dadurch wird die Trockensubstanz des Gemüses ungünstig beeinflußt, der Geschmack verändert sich nicht zu seinem Vorteil, die Farbe meist auch, und die Quellbarkeit geht infolge der durch die Wärme bewirkten Veränderung des Gewebes und der Eiweißstoffe zum großen Teil verloren*), so daß das Dörrgemüse auch bei sorgfältiger Zubereitung meist recht hart und zähe bleibt. Trockengemüse wird dagegen so behandelt, daß bei der Wasserentziehung die erwähnten Veränderungen nicht eintreten und ein wohlschmeckendes, sich weich kochendes Erzeugnis von nur wenig veränderter Farbe erzielt wird. Das Hintanhalten der Veränderungen der Rohfaser und der Eiweißstoffe geschieht durch eine Vorbehandlung des zu trocknenden Gemüses, welche eine Auflockerung des Zellgewebes zur Folge hat und durch kurzes Kochen, Abbrühen mit heißem Wasser oder am besten, weil keine oder doch nur geringe Verluste an Nähr- und Geschmacksstoffen verursachend, durch kurze Behandlung mit heißem Wasserdampf erfolgt. Besonders vorsichtige Trocknung bei nicht zu hoher Temperatur ist natürlich auch Bedingung, wenn man das hochwertige Erzeugnis Trockengemüse und nicht die billige Massenware Dörrgemüse erzeugen will, dessen Herstellung zugunsten des Trockengemüses wohl bald zurückgehen dürfte. -n. [4123]

Gewebeveränderungen beim Gefrieren von Fischen. In den letzten Jahren sind in verschiedenen Ländern neue Gefriermethoden für das Konservieren von Fischen erprobt worden, die zum Teil besonders günstige Ergebnisse geliefert haben sollen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß in Zukunft weit mehr als früher gefrorene Fische auf den Markt kommen werden, namentlich da immer weiter abgelegene Gebiete für die Versorgung Europas mit Fischen herangezogen werden. Beispielsweise wird neuerdings die Einfuhr von gefrorenen Fischen aus Kanada nach Großbritannien organisiert. Angesichts dieser zunehmenden Bedeutung des Gefrierverfahrens hat man in der niederländischen Universität Leyden genaue Untersuchungen über die Wirkung des Gefrierens auf das Fischfleich vorgenommen, und das Ergebnis dieser Untersuchungen wurde kürzlich veröffentlicht. Es war kurz zusammengefaßt nach einem Bericht der niederländischen Zeitschrift *Onze Zoetwatervischery* ungefähr folgendes:

Wird Fischfleisch langsam zum Gefrieren gebracht, dann tritt das Wasser aus den Gewebefasern in die dazwischen befindlichen Räume. Die Fasern schrumpfen hierbei zusammen, aber sie bleiben unbeschädigt und können beim Auftauen das ausgetretene Wasser wieder aufnehmen, wobei sie wieder aufschwellen. Bei etwas schnellerem Gefrieren tritt das Wasser nicht aus den Fasern, sondern es sammelt sich in einem langgestreckten inneren Hohlraum der Fasern und nimmt dort Kristallform an. Die Muskelfaser wird dadurch innen unwiederbringlich vernichtet. Bei noch schnellerem Gefrieren entsteht nicht ein innerer Hohlraum in der Faser, sondern es entstehen verschiedene kleine Hohlräume, und um so zahlreicher, je schneller man gefriert. Je mehr Hohlräume vorhanden sind, in denen das Wasser sich sammelt, um so kleiner sind sie natürlich. Bei Eintritt der Fäulnis nach dem Auftauen können die inneren Hohlräume, namentlich wenn sie klein sind, sich wieder ganz zusammenziehen und sogar unsichtbar werden. Bei einem ganz schnellen augenblicklichen Gefrieren, wie es bei einigen neuen Gefrierverfahren unter Anwendung von Salz eintritt, verändert das Wasser in dem Muskelgewebe seine Verteilung nicht. Es entstehen also keine inneren Hohlräume, und das Fleisch gefriert vollständig zusammenhängend und unverändert. Diese Veränderungen treten nicht nur ein, wenn der Fisch sofort nach seinem Tode eingefroren wird, sondern auch noch bei einem Gefrieren längere Zeit danach. Erst wenn der Fisch soweit verdorben ist, daß die Muskelfasern auseinanderfallen, bleiben diese Veränderungen aus. Die Veränderungen, die durch schnelles Gefrieren herbeigeführt werden, sind auch bei Fischen zu erkennen, die zunächst langsam gefroren sind, danach wieder aufgetaut und dann schnell gefroren werden. Stt. [4067]

Bodenschätze.

Die Quecksilbervorkommen in der Rheinpfalz werden von K. Höckelsberger in Nr. 23 des *Geologen* behandelt. Es gibt Quecksilbererze und selbst gediegenes Quecksilber in der Gegend von Zweibrücken, im Gebiete des Donnersberges in der Rheinpfalz, in einigen rheinhessisch-pfälzischen Grenzorten. In Blüte stand der Quecksilberbergbau im 15.—16. Jahrhundert. Im 30 jährigen Krieg kam der Bergbau zum Erliegen, und erst nach der französischen Revolution wurde er neu aufgenommen. Wie hoch das Quecksilbergebiet von den Franzosen eingeschätzt wurde, als sie in die Pfalz einmarschierten, zeigt sich in einer Ausführung darüber von Bergingenieur Schreiber im *Journal des Mines* (1799): „Vor allem Gewinn, welchen die Republik aus dem Erfolg ihrer Waffen in diesen Teilen Deutschlands zu ziehen vermag, verdienen zweifellos die Quecksilbergruben größte Aufmerksamkeit. Frankreich ist nicht in der glücklichen Lage, Gruben zu bebauen, welche dieses, sowohl für die ärztliche Wissenschaft, als auch für die Künste so not-

*) *Die Trocknungsindustrie* 1917, Heft 1.

wendige Metall bergen. Ohne die Hilfsquellen, die ihr nunmehr die Berge liefern, welche die Rheinarmee unterworfen hat, und aus welchen seit einer Reihe von Jahren etwa 60 000 Pfd. im Jahre gewonnen werden, müßte die Republik in diesem Punkte noch lange Vasall Spaniens und Österreichs bleiben."

Eindringende Wassermassen geboten dem Bergbau bei Mörsfeld, zwischen Orbis und Kirchheimbolanden Halt. Am Stahlberg bei Reckenhausen wurden auf der Grube „Erzengel" vierteljährlich 2300 Pfd. Quecksilber gewonnen. In den Zweibrückenschen Gruben förderte man

1765 . .	43 000 Pfd.
1766 . .	40 000 „
1767 . .	41 000 „
1768 . .	30 000 „

„Dreikönigszug" am Petzberge brachte 1774 einen Reingewinn von 820 000 M.

Hdt. [4066]

Wirtschaftswesen.

Aus der amerikanischen Brennstoffwirtschaft. Daß man in der Erdölindustrie der Vereinigten Staaten die zur Erdölgewinnung erforderliche Kraft dadurch erzeugt, daß man Erdöl unter den Dampfkesseln verfeuert, erscheint sehr natürlich, weil doch die Verwendung des an Ort und Stelle gefundenen Brennstoffes als das Wirtschaftlichste und damit das Gegebene erscheint. Mit Rücksicht darauf aber, daß in den letzten Jahren die Vereinigten Staaten 16—18% mehr Erdöl verbrauchten, als sie erzeugten — und das will doch bei der gewaltigen Erdölerzeugung dieses Landes etwas heißen —, hat die während des Krieges entstandene staatliche Überwachung der amerikanischen Brennstoffwirtschaft einschneidende und umfangreiche Zwangsmaßnahmen ergriffen, um auch den Erdölverbrauch nach Möglichkeit einzuschränken, und nun wird auch der Erdölindustrie selbst empfohlen, zur Einschränkung ihres Brennstoffverbrauches ihre Anlagen elektrisch anzutreiben*). Auch die Elektrisierung der kalifornischen Eisenbahnen, deren Lokomotiven mit Erdöl gefeuert werden, ist in Aussicht genommen. Die Stromlieferung sollen bestehende und neu zu errichtende Elektrizitätswerke übernehmen, die, soweit sie nicht Wasserkraftwerke sind, ihren Dampf durch Erdöl oder Erdgas erzeugen sollen. Ein Teil der amerikanischen Erdölwerke arbeitet schon mit elektrischem Antrieb und hat damit technisch und besonders auch wirtschaftlich gute Erfahrungen gemacht, zu einer Zeit, als die Erdölpreise noch ganz erheblich niedriger waren als heute; um so eher werden sich also die heute noch mit Dampf arbeitenden Werke zur Einführung des elektrischen Betriebes entschließen können, da die Anlagekosten durch Ersparnisse bald wieder eingebracht sein werden. Da der Kraftbedarf der Erdölwerke durchaus gleichmäßig ist und Tag und Nacht anhält, können die Elektrizitätswerke den Strom zu verhältnismäßig niedrigem Preise liefern, ein weiterer Anreiz, der heute noch herrschenden Brennstoffvergeudung in der Erdölindustrie mit ihren zahlreichen einzelnen Krafterzeugungsanlagen geringeren Umfanges Einhalt zu tun.

-n. [4095]

*) *General Electric Review*, Oktober 1918.

BÜCHERSCHAU.

Etwas aus Unendlichem. Ein neues Energie-Prinzip. Von A. Brandhoff. (Akademisch-Technischer Verlag von Johann Hammel, Frankfurt a. M.-West.) 32 Seiten. Preis geheftet 2 M.

Zur physiologischen Mechanik der Wünschelrute. Mit Anhang: *Beobachtungen an dem Rutengänger Donath.* Von H. Haenel. Stuttgart 1918, Konrad Wittwer. 42 Seiten. Preis 2,40 M.

Neues von der Wünschelrute, Theoretisches und Kritisches. Von C. v. Klinckowstroem. Berlin 1918, Fr. Zillesen. 53 Seiten. Preis 3 M.

Kann das „Lebensrätsel" gelöst werden? Von J. Böhm, Nürnberg, Weigertstr. 7. 24 Seiten.

Brandhoff faßt den gesamten Kosmos vom irdischen Leben bis zu Sternsystemen als Folgen des Strudeldruckes des Weltäthers auf. Die ganze Darlegung ist rein skizzenhaft, ohne an einer Stelle die phantasiereiche Andeutungsweise zu verlassen und zu bestimmteren Angaben überzugehen.

Die Wünschelrute hat durch den Krieg neuen Nährboden gefunden. Obwohl das Problem von vielen Seiten, praktischen, naiven, theoretischen, geologischen, physikalischen, physiologischen, logischen, phantastischen, okkulten usw. angefaßt worden ist, ist keinerlei Ergebnis von Wert dabei gefördert worden. Die Meinungen sind gerade noch so ungeklärt wie vordem.

Böhm will das Wort „Okkultismus" ersetzen durch „Gebiet der dunklen Strahlungen". Auf die dunklen Strahlen will er die okkulten Gebiete aller Art zurückführen. — Erst braucht man aber den Nachweis der dunklen Strahlen, bevor man auf sie große Gebäude aufbauen kann! Porstmann. [4139]

Säemann-Schriften für Erziehung und Unterricht. Verlag von B. G. Teubner, Leipzig.

Heft 16: *Kriegserfahrungen und Neugestaltung des höheren Schulwesens.* Von E. Neuendorff. 355 Seiten. Preis geb. 1,20 M.

Heft 17: *Pädagogische Erfahrungen eines ungedienten Landsturmmannes.* Von G. Wolff. 97 Seiten.

Neuendorff durchspricht von seinem Standpunkt aus die im letzten Jahrzehnt reichlich erörterte Umgestaltung der Jugendausbildung, ohne begreiflicherweise wesentlich Neues bringen zu können. — Wolff bringt in breiter, selbstgefälliger Art allerlei Gedanken, die er sich bei seinem Umgang mit Soldaten gemacht hat.

P. [3549]

Fragekasten.

Hier und da kann man bei Wasserleitungen die Beobachtung machen, daß das ausfließende Wasser milchartig erscheint, und zwar durch allerfeinste Luftbläschen. Es sind Angaben darüber erwünscht, unter welchen Verhältnissen diese Erscheinung eintritt. Im allgemeinen tritt aus einer unter Druck übersättigten Gaslösung das Gas in großen Blasen aus, wie z. B. bei Selterswasser und Bier. [4197]